

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
25 août 2005 (25.08.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/077662 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **B41J 17/22**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/000273

(22) Date de dépôt international : 8 février 2005 (08.02.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0401274 10 février 2004 (10.02.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **CEBAL SAS** [FR/FR]; 1, avenue du Général de Gaulle, ZAC des Barbanniers, F-92230 Genevilliers (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :
BOSSHARDT, Michel [FR/FR]; 39, rue Camille Margaine, F-51800 Sainte-Ménéhould (FR).

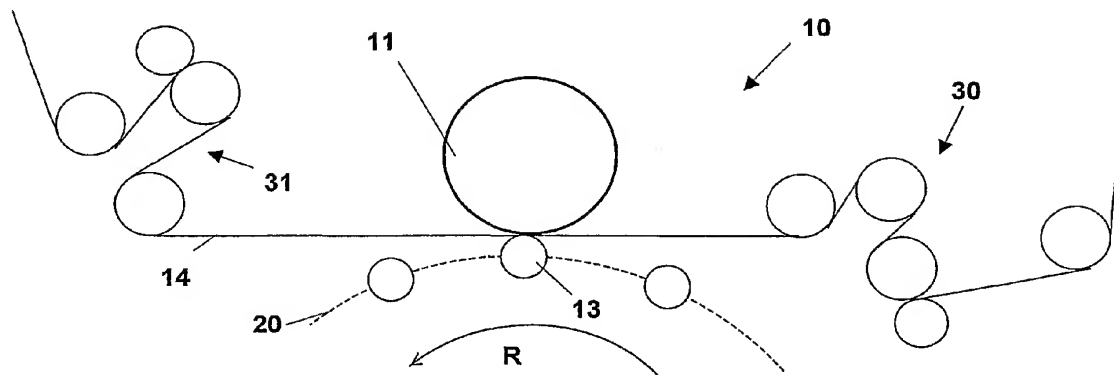
(74) Mandataire : **FENOT, Dominique**; Pechiney, 217, cours Lafayette, F-69451 Lyon Cedex 06 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR DECORATING RECEPTACLES WITH CYLINDRICAL WALLS AT HIGH SPEED

(54) Titre : PROCÉDE PERMETTANT DE DECORER EN GRANDE CADENCE DES RECIPIENTS A PAROI CYLINDRIQUE



(57) Abstract: A method for decorating the cylindrical walls of receptacles, comprising the following steps: a) moveable mandrels are arranged in a loop and are displaced, keeping their axis parallel to a direction D; b) each receptacle is engaged by the cylindrical wall thereof on the mandrel; c) the mandrel is brought into the vicinity of a marking cylinder which turns about a fixed axis parallel to direction D; d) the mandrel is rotated at a speed which is correlated with that of the marking cylinder; e) a transfer film support strip is displaced between the marking cylinder and the mandrel; f) the marking cylinder and mandrel are placed in contact with each other such that the marked area of the transfer film adheres to the cylindrical wall; g) the support strip is removed from the cylindrical wall of the receptacle. The inventive method is adapted to the manufacture of flexible tubes and can be easily implemented on existing devices such as capping machines.

(57) Abrégé : Procédé de décoration de la paroi cylindrique de récipients comportant les étapes suivantes: a) des mandrins mobiles sont montés en boucle, se déplaçant en conservant leur axe parallèle à une direction D; b) chaque récipient est emmanché par sa paroi cylindrique sur ledit mandrin; c) on amène le mandrin au voisinage d'un cylindre de marquage tournant autour d'un axe fixe parallèle à la direction D; d) le mandrin est mis en rotation à une vitesse corrélée avec celle du cylindre de marquage; e) on fait défiler une bande support de film transfert entre le cylindre de marquage et le mandrin; f) le cylindre de marquage et le mandrin sont mis en contact de

[Suite sur la page suivante]



WO 2005/077662 A2



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)) pour la désignation suivante US
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

Publiée :

- sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

- 1 -

PROCEDE PERMETTANT DE DECORER EN GRANDE CADENCE DES RECIPIENTS A PAROI CYLINDRIQUE

DOMAINE TECHNIQUE

5

L'invention concerne un procédé permettant de décorer les parois cylindriques de récipients, par exemple les jupes cylindriques des tubes souples avant que ceux-ci ne soient remplis du produit qu'il sont destinés à distribuer. Elle concerne plus particulièrement la décoration par marquage à chaud ou par plaquage à
10 chaud de films transferts. Tout type de paroi cylindrique est envisagé: métallique, typiquement en alliage d'aluminium, métalloplastique ou entièrement plastique, mono - ou multicouche.

ETAT DE LA TECHNIQUE

15

A l'heure actuelle, le marquage à chaud est appliqué sur des jupes de tube essentiellement pour réaliser des décors donnant des effets brillants semblables à ceux donnés par des métaux nobles, tels que l'or ou l'argent. Jusqu'à la présente invention de tels décors, assez coûteux à réaliser, étaient réservés aux
20 tubes contenant des produits à haute valeur ajoutée, typiquement des produits cosmétiques.

Le problème que se propose de résoudre l'invention concerne la décoration de la jupe du tube souple lorsque celle-ci ne peut être décorée qu'après avoir
25 été mise en forme de cylindre. C'est d'emblée le cas des tubes en alliage d'aluminium. C'est également systématiquement le cas pour les tubes entièrement en matière plastique dont la jupe est obtenue par extrusion, appelés "tubes plastiques". Cela peut également se produire pour les tubes entièrement en matière plastique appelés "tubes laminés" ou encore pour les
30 tubes métalloplastiques.

- 2 -

Les tubes souples en matière plastique dits "laminés" comprennent une tête et une jupe souple, obtenue à partir d'une bande dite "laminée", comprenant en général plusieurs couches plastiques. La jupe est obtenue par découpe dans un manchon cylindrique, lui-même obtenu par roulage d'une bande plane. Le
5 roulage est effectué de telle sorte que la bande est mise en forme de cylindre, les bords de ladite bande étant mis en regard l'un de l'autre, en général avec un léger recouvrement, puis soudés entre eux. Le cylindre ainsi formé est découpé à la longueur voulue pour réaliser la jupe puis une tête de tube est soudée à une extrémité de ladite jupe.

10

Les tubes souples dits "plastiques" sont obtenus soit entièrement par moulage (typiquement par injection), soit, comme dans le cas des laminés, par soudage d'une tête sur une jupe cylindrique, la jupe cylindrique ayant été dans ce cas obtenue par extrusion d'un profilé mince cylindrique en matière plastique puis
15 découpe de celui-ci à la longueur voulue.

Dans le cas des tubes métalloplastiques ou des tubes dits "laminés", on peut effectuer le marquage à chaud sur la bande avant sa mise en forme de cylindre avec des techniques connues d'impression sur bandes plates telles que
20 celle décrite dans la demande FR 2 171 170 (MADAG), où la bande est marquée par un organe d'impression comportant un bras oscillant monté sur pivot qui comprime la bande qui défile en restant en appui sur un rouleau ou encore celle décrite dans US 5 368 680 (KURZ), où de plus grandes cadences peuvent être obtenues en faisant passer la bande à marquer et le film transfert
25 dans l'entrefer compris entre un cylindre marqueur et au moins un cylindre d'appui.

Mais les tubes "laminés" sont peu recherchés lorsqu'il s'agit de faire des décors présentant des effets brillants or ou argent, dont l'impression ne se fait
30 correctement que par film transfert. En effet, ils présentent, de par leur mise en forme, une soudure longitudinale très visible, qui perturbe l'aspect esthétique

- 3 -

du tube. Or, nous l'avons vu, ce type de décor accompagne en général des produits à haute valeur ajoutée, tels que les produits cosmétiques et cohabite difficilement avec une soudure longitudinale considérée comme étant inesthétique. C'est pourquoi on cherche à réaliser l'impression de tels décors sur
5 des surfaces cylindriques sans soudure longitudinale apparente.

Le transfert à chaud sur des objets non plans tels que les jupes cylindriques de tubes souples est effectué jusqu'à présent en reprise car les dispositifs utilisés ne peuvent fonctionner dans des cadences compatibles avec les autres dispositifs
10 du cycle fabrication. Ces dispositifs comportent un outil plan ayant à chaque cycle un mouvement alterné d'avance – recul, typiquement une avance dite "à pas de pèlerin". Un tel mouvement alterné ralentit les cadences de fabrication, de sorte que même les machines les plus performantes ne dépassent pas 60 tubes/minute. Une telle opération impose donc soit une
15 diminution de la cadence sur la ligne complète de fabrication (dans ce cas, celle-ci ne dépasse guère 60 tubes/minute alors que les autres éléments de la chaîne de fabrication peuvent atteindre facilement 120 tubes/minute), soit la réalisation sur deux chaînes parallèles ou plus du marquage à chaud à l'aide des dispositifs existants, soit encore la sortie des chaînes de fabrication pour un
20 traitement en reprise (désenchaînement).

Aucune de ces solutions n'est satisfaisante, la première et la troisième pour des raisons économiques évidentes, la seconde parce qu'elle impose des coûts d'investissement élevés (multiplications des machines, complexité de la chaîne
25 de transfert puisqu'il faut répartir les tubes à traiter puis éventuellement les réunir après traitement), également parce qu'elle impose des temps de changement d'outillage élevés et qu'en raison de la multiplicité des outils employés, elle conduit à une capacité réduite du procédé : l'installation industrielle mettant en oeuvre le procédé a, du fait de la multiplicité des machines fonctionnant en
30 parallèle, une moins grande aptitude à réaliser des pièces dans l'intervalle de tolérance fixé par le cahier des charges, ce qui augmente le taux des rebuts.

- 4 -

Le brevet US 6 531 018 décrit un procédé pour décorer en très grandes séries les parois cylindriques de bouteilles. Dans ce procédé, on fait défiler lesdites parois cylindriques devant une tête de pression complexe munie de rouleaux de transfert tournant librement autour d'un axe mobile. Cette solution, qui est
5 certainement bien adaptée aux fabrications en très grandes séries, impose également des coûts d'investissement élevés.

La demanderesse s'est donc donné pour objectif de réaliser en ligne un
10 marquage à chaud de décors sur des objets cylindriques en respectant une cadence de production compatible avec la ligne de production, c'est-à-dire capable de traiter au moins 100 tubes à la minute, et de préférence au moins 120 tubes à la minute.

15 DESCRIPTION DE L'INVENTION

Un premier objet de l'invention est un procédé pour décorer la paroi cylindrique de récipients caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes:

- 20 a) on utilise des mandrins mobiles montés sur un circuit en boucle, chaque mandrin ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la paroi cylindrique du récipient et étant monté sur un support capable de se déplacer de telle sorte que l'axe du mandrin reste parallèle à une direction donnée D, le montage du mandrin sur son support étant effectué de manière
25 à ce qu'il peut tourner autour de son axe tout en résistant à un effort exercé perpendiculairement audit axe;
- b) chaque récipient est amené successivement au droit d'un mandrin puis emmanché sur ledit mandrin;
- c) on amène le mandrin ainsi revêtu dudit récipient au voisinage d'un cylindre
30 de pression pouvant tourner autour d'un axe parallèle à ladite direction D;

- 5 -

- d) pendant son déplacement en direction dudit cylindre de pression, ledit mandrin est mis en rotation autour de son axe;
- e) on fait défiler une bande support de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression et le mandrin revêtu dudit récipient;
- 5 f) le mandrin et le cylindre de pression sont amenés au contact l'un de l'autre, la paroi cylindrique du récipient et la surface du cylindre de pression étant animées d'une vitesse tangentielle sensiblement égale, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transférable et la paroi du récipient;
- 10 g) on éloigne ensuite la bande support de la surface du récipient, de sorte que la partie du film transfert restant collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor;
- h) on éloigne ensuite l'ensemble mandrin et récipient du cylindre de pression pour laisser la place au mandrin suivant;
- 15 ledit procédé étant caractérisé en ce que:
- A) ledit cylindre de pression est animé, par exemple à l'aide d'un moteur, typiquement un moteur électrique, d'un mouvement de rotation continu autour dudit axe, ledit axe étant fixe;
- B) le mandrin est mis en rotation à une vitesse corrélée avec celle du cylindre de pression de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi cylindrique du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression;
- 20 de pression de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi cylindrique du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression;
- C) on fait défiler la bande support de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression et le mandrin revêtu dudit récipient de telle sorte qu'elle se déplace à une vitesse linéaire sensiblement égale aux vitesses tangentielles de ceux-ci.
- 25 le cylindre de pression et le mandrin revêtu dudit récipient de telle sorte qu'elle se déplace à une vitesse linéaire sensiblement égale aux vitesses tangentielles de ceux-ci.

Pour décorer la paroi cylindrique de récipients, on utilise des mandrins mobiles montés sur un circuit en boucle, par exemple montés sur un plateau rotatif. Ces mandrins mobiles sont en nombre limité, typiquement quelques dizaines. Le

30 montés sur un circuit en boucle, par exemple montés sur un plateau rotatif. Ces mandrins mobiles sont en nombre limité, typiquement quelques dizaines. Le

- 6 -

montage du mandrin sur son support mobile doit permettre à celui-ci d'une part de tourner autour de son axe, d'autre part de résister à un effort exercé perpendiculairement audit axe. On utilise par exemple un palier à roulement. De préférence, le mandrin est monté sur son support mobile de telle sorte qu'il
5 puisse également se déplacer le long de son axe. De la sorte, une certaine correction peut être effectuée, si nécessaire, sur le positionnement longitudinal du récipient, c'est-à-dire sur le positionnement longitudinal du décor déjà imprimé sur sa paroi.

10 Le plateau rotatif tourne avantageusement au pas par pas, le mandrin se trouvant à chaque arrêt au droit d'une zone de manipulation ou de traitement du récipient, par exemple: emmanchement dudit récipient par sa paroi cylindrique autour d'un mandrin, dépôt ou marquage d'un décor sur la paroi cylindrique, déchargement du récipient muni de son décor, etc... (d'autres
15 stations peuvent être utilisées pour divers parachèvements du récipient). Par exemple, dans le cas d'un tube souple, on peut prévoir une station permettant l'enlèvement de la carotte résultant du moulage de la tête de tube, la dépose d'un opercule pour obturer l'orifice de distribution, le vissage automatique d'un bouchon, ou encore la fixation, par enfoncement puis encliquetage sur le
20 goulot, d'une capsule à charnière, etc

Les récipients sont amenés successivement au droit d'un mandrin, typiquement à l'aide de picots montés sur une chaîne transfert, puis emmanchés sur les mandrins sur une longueur appropriée au décor à imprimer. Par exemple,
25 lorsqu'il s'agit de tubes souples, l'emmanchement est effectué de préférence jusqu'à ce que l'intérieur de la tête de tube arrive en butée sur la tête du mandrin, ce qui permet d'avoir une indexation axiale du décor sur la jupe de tube. Pour améliorer la précision sur le positionnement axial du décor, le mandrin peut par ailleurs être actionné par un dispositif de translation axiale.

- 7 -

Le cylindre de pression est animé d'un mouvement de rotation continue, de préférence constante, autour de son axe fixe qui est parallèle à la direction de l'axe du mandrin. De préférence, le mandrin est amené au contact du cylindre de pression de telle sorte qu'il exerce un effort réparti aussi régulièrement que possible sur une génératrice de celui-ci. Ledit effort réparti est utilisé soit pour déposer le décor à l'aide du film transfert (décalcomanie), soit pour marquer ledit décor, la surface dudit cylindre de pression étant gravée (par exemple marquage, à chaud ou à froid, ou encore mise en forme d'un décor en relief par déformation plastique de la paroi du récipient). De plus, l'arrivée tangentielle contrôlée du mandrin au voisinage du cylindre de pression permet au support du mandrin, conçu pour faire tourner ledit mandrin, de ne pas subir de choc trop violent.

On anime le mandrin revêtu dudit récipient d'un mouvement de rotation de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi cylindrique du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression, typiquement égale à ± 1 % près, de préférence égale à $\pm 0,5$ % près. Le mandrin est mis en rotation par exemple par un servomoteur qui autorise de grandes accélérations en rotation, permettant ainsi de passer d'une vitesse tangentielle nulle à une vitesse tangentielle égale à celle de la surface du cylindre de pression au bout d'un laps de temps inférieur à celui qui correspond au déplacement du récipient entre l'étape précédente du procédé (par exemple l'emmanchement du récipient sur le mandrin) et l'étape de dépôt ou marquage du décor.

Dans une première modalité de l'invention, ledit cylindre de pression est un cylindre de marquage: il présente une surface gravée selon le décor désiré. L'effort appliqué par les parties en relief de la surface gravée entraîne la compression d'une partie du film transfert qui s'amincit et adhère sur la paroi du récipient cylindrique. Lorsqu'on éloigne la bande support de la surface du

- 8 -

réipient, la partie marquée du film transfert qui reste collée à la paroi du réipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor à réaliser.

- 5 Le cylindre de marquage est en général un bloc massif cylindrique tournant autour de son axe. Il peut cependant prendre d'autres formes, pourvu que la surface gravée s'appuie sur une surface cylindrique et tourne autour de l'axe de ladite surface cylindrique. Typiquement, le marquage se fait à chaud avec un cylindre de marquage chauffant venant marquer un film transfert
- 10 thermique: sous l'effet de la température et de la pression, la matière plastique de la zone marquée du film transfert acquiert des propriétés adhésives et s'amincit, la frontière entre la partie marquée et la partie non marquée devenant, après refroidissement, une zone à déchirement facile.
- 15 Pour faciliter le détachement de la zone marquée à chaud, on maintient la bande support sur la paroi cylindrique du réipient pendant un certain temps après sa sortie de la zone de marquage. Ce temps est suffisant pour permettre le refroidissement de la bande support et du film transfert marqué jusqu'à une température facilitant le détachement dudit film par découpe le long de la
- 20 frontière entre la zone marquée et la zone non marquée.

Le cylindre de marquage tourne autour de son axe, de préférence avec une vitesse continue et constante, ce qui facilite l'asservissement de la mise en rotation du mandrin.

25

- La bande support munie du film transfert peut également défilier à une vitesse constante, sensiblement égale à ± 1 % près, de préférence à $\pm 0,5$ % près, à la vitesse tangentielle commune de la surface gravée du cylindre de marquage et de la paroi du réipient. Pour limiter les pertes dues aux parties de film
- 30 transfert non utilisé, on peut envisager un système d'avance de la bande permettant de ralentir puis d'accélérer ladite bande support dans l'intervalle de

temps séparant le départ d'un mandrin muni d'un récipient marqué à l'arrivée d'un nouveau mandrin muni d'un récipient non encore marqué. Que ce soit à vitesse constante ou non, la bande support défile en passant dans la zone de marquage, c'est-à-dire dans l'entrefer compris entre le cylindre de marquage et le mandrin, de sorte qu'elle est emprisonnée puis comprimée lors du rapprochement mutuel du mandrin et de la surface gravée du cylindre de marquage. Elle défile entre une bobine d'alimentation et une bobine de réception, passant par une succession de rouleaux dont la répartition permet, en jouant sur la tension de la bande, de stabiliser son défilement. Bien évidemment, tout film transfert - pouvant notamment donner un effet autre que celui d'un brillant métallique - peut être utilisé.

Le mandrin est amené au contact du cylindre de marquage de telle sorte que la paroi cylindrique du corps se présente tangentielle à la surface gravée du cylindre de marquage et que ce dernier exerce un effort sur ledit mandrin à travers la bande support de film transfert et la paroi du récipient, l'ensemble étant animé d'une même vitesse tangentielle.

On peut par exemple amener le mandrin en rotation dans la zone de marquage, puis, dès que la vitesse linéaire tangentielle de la paroi du récipient correspond à la vitesse tangentielle de la surface gravée, on déplace l'axe du cylindre de marquage en direction de l'axe du mandrin jusqu'à ce que la bande support, défilant à la même vitesse tangentielle, soit piégée puis comprimée par ce mouvement. De la sorte, le contact peut s'établir progressivement sur une génératrice de la paroi du récipient. Mais, de préférence, pour simplifier la cinématique du cylindre de marquage et diminuer les temps morts, on garde fixe l'axe de rotation du cylindre de marquage et le mandrin est mis en rotation avant qu'il n'arrive dans le voisinage du cylindre de marquage, en faisant en sorte qu'il puisse atteindre la vitesse appropriée avant d'atteindre ladite zone de marquage. La position de l'axe du cylindre de marquage est définie par rapport à la trajectoire des

- 10 -

mandrins de telle sorte que lorsqu'ils arrivent au contact l'un de l'autre, un effort est appliqué sur la génératrice de contact, suffisamment faible pour que le mandrin puisse mécaniquement résister et suffisamment important pour que le film transfert soit marqué par les reliefs de la surface gravée du cylindre.

5

Toujours pour simplifier la cinématique du dispositif de marquage, on emploie de préférence des mandrins ayant, au moins au droit de la paroi du récipient destinée à être marquée, une paroi cylindrique à section droite circulaire. La paroi du récipient n'est pas nécessairement cylindrique à section circulaire mais
10 elle doit être suffisamment souple pour pouvoir épouser la forme cylindrique circulaire de cette partie du mandrin lorsque le récipient est emmanché et maintenu sur ledit mandrin. Par exemple, dans le cas de tubes souples elliptiques, la zone de marquage de la jupe est située à une distance suffisamment grande (correspondant typiquement au rayon de la partie
15 cylindrique circulaire du mandrin) de la tête de distribution car le bord périphérique de l'épaule - plus rigide - n'est pas axisymétrique.

Lorsque le marquage est réalisé à chaud avec un film transfert donnant par exemple un aspect brillant (or, argent) sur une jupe cylindrique de tube souple
20 en polyéthylène basse densité et d'épaisseur comprise entre 250 et 600 microns, de préférence voisine de 400 microns, l'effort d'appui est compris entre 2 N/mm et 40 N/mm tandis que la surface gravée du cylindre de marquage est portée à une température comprise entre 80°C et 250°C.

25 Une fois le marquage à chaud réalisé, la bande-support reste en appui sur le mandrin sur une ouverture angulaire donnée, suffisamment grande (au moins 20°, de préférence au moins 30°) pour permettre à la bande support et au film transfert marqué de s'éloigner du bloc chauffant et de refroidir jusqu'à une température facilitant le détachement du film par découpe le long de la
30 frontière entre la zone marquée et la zone non marquée mais l'ouverture angulaire est limitée en raison de l'encombrement, puisqu'elle ne peut couper

- 11 -

la trajectoire des récipients montés sur les mandrins mobiles. Typiquement, on maintient la bande-support accolée sur la paroi cylindrique du récipient, jusqu'à ce que celle-ci atteigne une température moyenne inférieure à 80°C, de préférence inférieure à 60°C

5

Pour que la bande-support reste le plus longtemps possible en appui sur le mandrin, c'est-à-dire pour augmenter le plus possible cet angle d'ouverture,

- on peut asservir la vitesse de rotation d'un dispositif d'entraînement en aval de la bande support de telle sorte qu'au moment du marquage, la tension de la bande soit la plus faible possible à la sortie de l'entrefer du dispositif de marquage.

10

-on peut également, pendant le marquage, faire se déplacer un dispositif d'entraînement de la bande de sorte qu'il entre dans la trajectoire des mandrins mais qu'il permet de plaquer la bande support sur une plus grande ouverture angulaire, typiquement supérieure à 30°, de préférence supérieure à 45°. Dès que le décor est déposé sur la paroi du récipient, ledit dispositif d'entraînement est remis à une position telle que le mandrin peut se déplacer sans entrer en collision avec lui.

15

20 Une autre solution possible pour faciliter le détachement d'un décor marqué à chaud, solution cumulable avec l'une ou l'autre des précédentes, consiste à balayer la bande support d'un filet d'air froid à la sortie de l'entrefer de marquage à chaud.

25 On éloigne donc la bande support de la surface du récipient, de sorte que la partie marquée du film transfert restant collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor. Le mandrin pouvant effectuer un tour sur lui-même avec la surface gravée du cylindre de marquage en appui continu, le décor peut être réalisé sur la totalité de la

30 circonférence de la paroi du récipient.

- 12 -

Ce décor peut être de symétrie axiale mais il est possible de réaliser le décor à une position voulue sur la paroi cylindrique du récipient: après emmanchement du récipient sur le mandrin immobile, on fait tourner le mandrin et on effectue une détermination optique d'un index prémarqué sur le récipient - par exemple
5 au cours de l'impression offset d'un décor sans effet brillant or ou argent sur le récipient -, et on calcule la rotation du mandrin de telle sorte que le récipient arrive au contact de la surface du cylindre en se présentant selon une position angulaire prédéfinie. Le dispositif proposé dans l'exemple ci-après comprend un équipement qui permet d'effectuer une telle indexation angulaire.

10 En général, l'index de positionnement du décor est pré-imprimé en un endroit peu visible, c'est-à-dire le plus loin possible de l'endroit le plus exposé du décor, à savoir la partie du décor conçue pour être vue en premier par le consommateur (aspect esthétique particulier, marque, slogan, ...). Or
15 l'imprécision de la pré-impression cumulée à celle du marquage peuvent donner, malgré l'emploi du dispositif repérage optique cité plus haut, des décalages susceptibles de dégrader l'aspect visuel recherché pour cette partie stratégique du décor. Pour éviter cela, le dispositif de repérage optique évoqué plus haut est avantageusement complété par un deuxième dispositif
20 optique, typiquement une caméra vidéo, relié à un système informatique correcteur qui, à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, permet de recalibrer finement la position du mandrin à la fois angulairement (modification de la correction angulaire évoquée plus haut) et axialement (correction à l'aide d'un dispositif de translation axiale actionnant soit le mandrin soit le cylindre de
25 marquage).

Le procédé selon l'invention peut également s'étendre à la formation d'un décor en relief sur la paroi cylindrique de récipients. Dans un tel cas, il n'est pas
30 nécessaire de faire défiler une bande support de film transfert puisque la surface gravée vient s'enfoncer directement dans la paroi cylindrique. Le

- 13 -

principe d'indexation angulaire évoqué dans le paragraphe précédent peut être également appliqué.

Le procédé selon l'invention peut également s'étendre à la décoration de la
5 paroi cylindrique d'un récipient où le décor serait pré-imprimé à l'aide d'une
encre ou d'un vernis qui retiendrait ou au contraire repousserait le film transfert
venant se plaquer uniformément sur la paroi cylindrique du récipient sous l'effet
de l'appui d'un cylindre non gravé.

10 Un autre objet de l'invention est un dispositif permettant de mettre en oeuvre le
procédé ci-dessus appliqué à la décoration de corps cylindriques,
typiquement les jupes cylindriques de tubes souples caractérisé en ce qu'il
s'agit d'une machine comprenant un plateau fixe placé au regard d'un
plateau rotatif fonctionnant au pas par pas, ledit plateau rotatif étant muni de
15 mandrins pouvant tourner autour de leur axe, ledit axe étant parallèle à l'axe
de rotation du plateau, lesdits mandrins étant amenés successivement au
cours de la rotation du plateau en plusieurs zones de travail ménagées sur le
plateau fixe, ces zones de travail comprenant au moins:

a) une zone d'alimentation où les corps cylindriques sont amenés au regard
20 d'un mandrin puis emmanchés autour dudit mandrin;

b) une zone de marquage comprenant:

- au moins un cylindre de marquage en rotation continue, de préférence
avec une vitesse de rotation constante, dont l'axe est placé en un endroit
tel que lorsqu'un mandrin arrive au droit dudit cylindre, celui-ci entre en
25 contact ledit mandrin en exerçant un effort d'appui, de préférence
réparti sur une génératrice;

- les mandrins étant mus par des moyens de mise en rotation, typiquement
des servomoteurs, permettant de passer d'une vitesse tangentielle nulle à
une vitesse tangentielle égale à celle du cylindre de marquage au bout
30 d'un laps de temps inférieur à celui qui correspond au déplacement du
récipient d'une zone de travail à la suivante;

- 14 -

c) une zone d'évacuation des corps cylindriques.

La zone de marquage peut comprendre plus d'un cylindre de marquage ce qui permet d'augmenter les cadences de production par traitement simultané de plusieurs récipients. Ceci nécessite néanmoins un aménagement du plateau et des autres zones de travail puisque les récipients doivent être partout déplacés et traités simultanément en groupe.

Pour le marquage à l'aide d'un film transfert, ce dispositif est avantageusement complété dans la zone de marquage par un dispositif de défilement d'une bande-support de film transfert, faisant défiler la bande de telle sorte qu'elle traverse l'espace compris entre ledit cylindre de marquage et la surface du corps cylindrique lorsqu'un mandrin est amené dans cette zone de travail, ledit dispositif étant muni de systèmes permettant de contrôler la tension de la bande, notamment à la sortie de l'entrefer du dispositif de marquage. Pour marquer à chaud à l'aide d'un film transfert thermique, le cylindre de marquage est de préférence chauffant.

Lorsque lesdits corps cylindriques sont des tubes souples, le nouveau dispositif peut avantageusement résulter de l'aménagement d'un dispositif existant, appelé bouchonneuse, dans lequel on peut trouver:

- ladite zone d'alimentation des tubes souples et d'emmanchement des jupes cylindriques desdits tubes souples autour du mandrin;
- une zone -optionnelle - de décarottage de la tête de tube, par exemple lorsqu'elle a été obtenue par surmoulage sur une extrémité de jupe dans une étape précédente du procédé; le décarottage se traduisant par la réalisation de l'orifice de distribution;
- une zone - optionnelle - de pose d'opercule sur l'orifice de distribution;
- une zone - optionnelle - de bouchonnage, où, typiquement, les bouchons sont amenés individuellement au droit d'un tube, mis en rotation puis vissés sur le goulot fileté de la tête (cas des bouchons à visser) ou encore enfoncés puis

- 15 -

encliquetés sur ledit goulot (cas de capsules rigides munies de couvercles pivotants (capsules-services)).

- une zone – optionnelle, recommandée lorsque l'on veut effectuer un décor indexé – de repérage d'un spot représentatif du décor déjà imprimé, ladite zone se trouvant de préférence directement en amont de la zone de marquage; cette zone peut également être équipée d'un dispositif complémentaire, typiquement une caméra vidéo, relié à un système informatique correcteur qui, à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, permet de recaler finement la position du mandrin à la fois angulairement et axialement;
- 10 - ladite zone de marquage;
- une zone – optionnelle – de contrôle (typiquement à l'aide d'une caméra vidéo), des décors obtenus (positionnement, qualité du transfert, du détachement, de la mise en relief,)
- ladite zone d'évacuation des tubes souples.

15

Pour placer avec précision un décor marqué (ou encore un décor en relief) sur un décor déjà imprimé, on peut procéder de la manière suivante:

On munit la station de travail située directement en amont de celle du marquage à chaud d'un système de repérage optique permettant de
20 détecter à l'aide d'une cellule photoélectrique la position angulaire d'un spot matérialisant un point particulier connu du décor déjà imprimé. Les mandrins sont munis de moyens d'entraînement, qui permettent de les actionner en rotation en faisant défiler une courroie. Typiquement la courroie d'entraînement
25 est crantée et entraîne une roue crantée solidaire de l'axe de rotation dudit mandrin.

On fait passer ladite courroie crantée au poste de marquage (poste n) et au poste directement en amont (poste (n-1)), de telle sorte que les mandrins
30 restent en contact constant avec la dite courroie du début de l'étape de repérage (poste (n-1)) à la fin de l'étape de marquage (poste n). Le

- 16 -

déplacement de ladite courroie est régulé par un seul servomoteur. Comme, par construction, les deux mandrins placés dans ces stations de travail tournent de façon synchronisée, et que le mandrin au poste de marquage est en phase avec la rotation du cylindre de marquage – la vitesse de rotation du mandrin est définie de telle sorte que la surface cylindrique du corps et la surface gravée du cylindre de marquage aient la même vitesse tangentielle –, il suffit de détecter la position angulaire de l'index pré-imprimé sur le corps placé sur le mandrin situé au poste (n-1) pour connaître le décalage angulaire par rapport au mandrin en cours de marquage et par conséquent par rapport à la surface gravée du cylindre de marquage. A l'aide d'un algorithme approprié, l'automatisme calcule la correction nécessaire pour amener le corps en bonne position et à la bonne vitesse au poste n de marquage. Cette correction est effectuée pendant le déplacement du mandrin du poste (n-1) vers le poste (n). L'utilisation d'une courroie d'entraînement commune sur ces deux postes, ladite courroie étant elle-même entraînée par un servomoteur unique, permet d'améliorer la précision en évitant tout jeu de reprise résultant d'un changement de moteur ou de courroie.

Bien évidemment, la même bouchonneuse peut servir pour effectuer des décors en relief: on enlève la bande-support du film de transfert et le dispositif d'entraînement de ladite bande.

Un autre objet de l'invention est un procédé pour décorer les parois cylindriques de récipients dans lequel, au lieu de marquer les zones définissant le décor, on les imprime avec un vernis ou une encre dite "amoureuse" c'est-à-dire une encre comprenant un agent promoteur d'adhésion favorisant l'adhésion du film transfert sur le décor imprimé, typiquement un vernis ou une encre comprenant des particules organiques (par exemple acryliques, ..) sous-polymérisées. Le cylindre est alors un simple cylindre d'appui exerçant une pression sur la paroi du récipient de telle sorte que la partie du film transfert adhérant sur la partie imprimée de la paroi se détache de la bande support

- 17 -

lorsque celle-ci est éloignée de la paroi du récipient. Le procédé comprend ainsi les étapes suivantes:

- a) on utilise des mandrins mobiles (12, 13) montés sur un circuit en boucle, chaque mandrin ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la paroi cylindrique du récipient et étant monté sur un support capable de se déplacer de telle sorte que l'axe du mandrin reste parallèle à une direction donnée, le montage du mandrin sur son support étant effectué manière à ce qu'il peut tourner autour de son axe tout en résistant à un effort exercé perpendiculairement audit axe;
- b) chaque récipient est amené successivement au droit d'un mandrin puis emmanché sur ledit mandrin;
- c) la paroi cylindrique de chaque récipient est imprimée selon le décor souhaité avec une encre ou un vernis favorisant l'adhésion d'un film transfert;
- d) on amène le mandrin ainsi revêtu dudit récipient au voisinage d'un cylindre de pression, ledit cylindre étant animée d'un mouvement de rotation autour de son axe;
- e) pendant son déplacement en direction dudit cylindre de pression, ledit mandrin est mis en rotation à une vitesse corrélée avec celle du cylindre de pression de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression;
- f) on fait défiler une bande support de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression et le mandrin revêtu dudit récipient, de telle sorte que lorsqu'elle arrive dans ledit entrefer, elle se déplace à une vitesse linéaire sensiblement égale aux vitesses circonférentielles de ceux-ci;
- g) le mandrin et le cylindre de pression sont amenés au contact l'un de l'autre, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transfert et la paroi cylindrique du récipient, ledit effort entraînant la compression du film

- 18 -

transfert, se traduisant par une adhésion d'une partie dudit film transfert sur la partie imprimée de la paroi du récipient cylindrique;

- h) on éloigne ensuite la bande support de la surface du récipient, de sorte que la partie du film transfert restant collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor;
- 5 i) lorsque la totalité du décor est marquée, on éloigne l'ensemble mandrin et récipient du cylindre pour laisser la place au mandrin suivant (12).

Enfin, un autre objet de l'invention est un procédé voisin du précédent, dans lequel la paroi cylindrique de chaque récipient est au contraire imprimée selon le décor souhaité avec une encre ou un vernis comprenant un agent inhibiteur d'adhésion, c'est-à-dire une encre ou un vernis empêchant l'adhésion dudit film transfert sur le décor imprimé, typiquement une encre ou un vernis comprenant des particules à base de silicones et/ou de cires. Lorsque le mandrin et le cylindre de pression sont amenés au contact l'un de l'autre, le contact se traduit par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transfert et la paroi cylindrique du récipient. L'effort entraîne la compression du film transfert et se traduit par l'adhésion d'une partie dudit film transfert sur la partie non imprimée de la paroi cylindrique du récipient. De préférence, ledit film transfert a des propriétés adhésives comme par exemple un hot melt. De préférence encore, on utilisera un cylindre de pression chauffant de sorte que lors de l'appui du cylindre de pression sur le manchon au travers du film transfert, ce dernier acquiert lesdites propriétés adhésives et adhère ainsi fortement sur la partie non imprimée de la paroi cylindrique du récipient.

10

15

20

25

Bien évidemment, un dispositif avec plateau rotatif tel que celui décrit précédemment peut servir pour effectuer de tels décors: on prévoit un poste d'impression de la jupe de tube en amont du poste de plaquage du cylindre d'appui contre la paroi du tube à travers la bande-support du film transfert.

30

- 19 -

Que l'encre contienne un agent promoteur ou au contraire inhibiteur d'adhésion, l'impression peut être effectuée à l'aide d'un dispositif classique, typiquement une machine offset placée sur la ligne de fabrication en amont dudit dispositif à plateau rotatif. On peut également envisager de réaliser
5 l'impression en aménageant une station d'impression dans le dispositif à plateau rotatif lui-même, en amont de la station où le film transfert est plaqué sur la paroi du récipient. L'impression peut par exemple être effectuée par flexographie à l'aide d'un cylindre gravé. L'indexation angulaire du décor à imprimer peut être réalisée à l'aide du procédé décrit plus haut, à la différence
10 près que le cylindre d'impression prend la place du cylindre de marquage.

FIGURES

15 La figure 1 illustre schématiquement un dispositif de marquage à chaud de corps cylindriques de l'art antérieur.

La figure 2 illustre schématiquement un dispositif de marquage à chaud de corps cylindriques selon l'invention.

20

La figure 3 illustre un détail grossi de la figure 2a, représentant plus particulièrement le voisinage de la zone de marquage à chaud.

EXEMPLES

25 **Dispositif de l'art antérieur (Figure 1)**

Ce dispositif comporte un cylindre de marquage **1** ayant une surface gravée plane **2**. Le bloc de marquage est chauffant et permet de marquer à chaud à l'aide d'un film transfert thermique. Il se déplace tangentiellement à la paroi du
30 récipient **3**. Une fois que la totalité de la paroi cylindrique est marquée, il est éloigné de la bande support **4** de film transférable à chaud et ramené en

- 20 -

amont pour effectuer un nouveau passage sur un nouveau récipient. Il effectue donc à chaque cycle un mouvement alterné d'avance – recul, de type pas de pèlerin. Un tel mouvement alterné ralentit les cadences de fabrication, de sorte que même les machines les plus performantes ne
5 dépassent pas 60 tubes/minute

Dispositif selon l'invention (Figures 2 et 3)

Le dispositif illustré schématiquement par les figures 2 et 3 correspond à un
10 poste d'une machine appelée "bouchonneuse" qui effectue au défilé et en grande cadence un certain nombre d'opérations de parachèvement sur des tubes souples. Cette machine comprend un plateau fixe placé au regard d'un plateau rotatif fonctionnant au pas par pas. Le mouvement du plateau est symbolisé sur la figure 2 par la flèche référencée **R**. Le plateau rotatif est muni
15 de mandrins, tels que les mandrins référencés **12** et **13**. Ces mandrins sont montés sur le plateau rotatif de telle sorte que leur axe reste parallèle à l'axe de rotation du plateau et qu'ils peuvent tourner autour de leur axe. Ils sont de plus guidés de sorte qu'il peuvent effectuer un mouvement de translation axiale de faible amplitude (de l'ordre du millimètre). Lesdits mandrins suivent une
20 trajectoire circulaire **20** et sont amenés successivement au cours de la rotation du plateau en plusieurs zones de travail ménagées sur le plateau fixe:

- une première zone d'amenée des tubes souples et d'emmanchement desdits tubes autour du mandrin (non représentée)
- une zone de décarottage de la tête de tube (non représentée)
- 25 - une zone de bouchonnage par vissage d'un bouchon sur le goulot fileté dudit tube (non représentée)
- une zone de marquage à chaud **10** comprenant:
 - un cylindre de marquage **11** en rotation continue **R'**.
 - un dispositif **30** de défilement d'une bande support **14** de film transférable à
30 chaud, amenant ladite bande dans l'entrefer du dispositif de marquage; ledit dispositif étant muni d'un système de rouleaux **31** dont la disposition et

- 21 -

la vitesse d'entraînement asservie permettent de contrôler la tension de la bande support **14** à la sortie de l'entrefer du dispositif de marquage
- une zone d'évacuation des tubes souples ainsi décorés (non représentée)

- 5 Entre chaque étape, le plateau effectue une rotation **R** correspondant à un angle de $2\pi/n$, n étant le nombre de postes prévus sur la machine (typiquement $n=12$). Au cours de cette rotation du plateau, le mandrin **12**, destiné à arrivé au poste de marquage (où il est indiqué par la référence **13**), est mis en rotation autour de son axe grâce au déplacement d'une courroie
10 d'entraînement crantée **16** qui entraîne une roue crantée **15** solidaire de l'axe de rotation dudit mandrin.

La courroie d'entraînement **16** est elle-même actionnée par un servomoteur (non représenté), qui permet de passer d'une vitesse tangentielle nulle à une
15 vitesse tangentielle égale à celle du cylindre de marquage chauffant. Ce dernier tourne à une vitesse telle que la surface gravée du cylindre de marquage **11** se déplace en un temps donné sur une longueur circonférentielle égale au périmètre de la jupe de tube. Par exemple, si on vise une cadence de 120 tubes/minute pour un décor à effet brillant argent couvrant la totalité
20 de la périphérie du tube, il faut viser une opération de durée typiquement inférieure à 0,2 s (les 0,3 s restants étant réservés à la rotation de $2\pi/n$ du plateau), ce qui correspond à une vitesse de rotation de l'ordre de 5 tr/s. Cette vitesse doit être atteinte et régulée au bout d'un laps de temps inférieur à celui qui correspond au déplacement du récipient d'une zone de travail à la
25 suivante, c'est-à-dire, en poursuivant notre exemple, inférieur à 0,3 s. Il faut donc un servomoteur capable, via la courroie **16** et la roue crantée **15**, d'entraîner le mandrin avec des accélérations nettement supérieures à 15 tr/s². On choisit de préférence un servo-moteur capable d'engendrer des accélérations en rotation du mandrin comprises entre 300 et 15000 tr/s²

- 22 -

Une fois la compression réalisée, la bande-support reste en appui sur le mandrin sur une ouverture angulaire donnée, suffisamment grande (au moins 20°, de préférence au moins 30°) pour permettre à la bande support et au film transfert marqué de s'éloigner du bloc chauffant et de refroidir jusqu'à une température
5 facilitant le détachement du film par découpe le long de la frontière entre la zone marquée et la zone non marquée (durée du maintien en appui de l'ordre de 0,02 s). L'ouverture angulaire est toutefois limitée en raison de l'encombrement, puisqu'elle ne peut couper la trajectoire des récipients montés sur les mandrins mobiles

10

Pour marquer à chaud avec précision un décor sur un décor déjà imprimé, on procède de la manière suivante: la station de travail située directement en amont de celle du marquage à chaud dont la position est symbolisée par le mandrin **12** est munie d'un système de repérage optique **40** permettant de
15 détecter à l'aide d'une cellule photoélectrique la position angulaire d'un spot matérialisant un point particulier connu du décor déjà imprimé. Le mandrin **12** est muni d'une roue crantée **15** solidaire de son axe de rotation, qui permet d'actionner ledit mandrin en rotation en faisant défiler la courroie d'entraînement **16**.

20

On fait passer la courroie crantée **16** au poste de marquage (poste n, dont la position est symbolisée par le mandrin **13**) et au poste directement en amont (poste (n-1), dont la position est symbolisée par le mandrin **12**), de telle sorte que les mandrins soient en contact constant avec la dite courroie du début de
25 l'étape de repérage (poste (n-1)) à la fin de l'étape de marquage (poste n). Le déplacement de ladite courroie est régulé par un seul servomoteur. Comme, par construction, les deux mandrins placés dans ces stations de travail tournent de façon synchronisée, et que la vitesse de rotation du mandrin **13** est définie de telle sorte que la surface cylindrique du corps et la surface gravée du cylindre de marquage **11** aient la même vitesse tangentielle, il suffit de
30 détecter à l'aide du dispositif de repérage optique **40** la position angulaire de

- 23 -

- l'index pré-imprimé sur le corps placé sur le mandrin **12** situé au poste (n-1) pour connaître le décalage angulaire par rapport au corps cylindrique du mandrin **13** et par conséquent par rapport à la surface gravée du cylindre de marquage. A l'aide d'un algorithme approprié, l'automatisme calcule la correction nécessaire pour amener le corps cylindrique du mandrin **12** en bonne position et à la bonne vitesse au poste n de marquage. Cette correction est effectuée pendant le déplacement du mandrin **12** du poste (n-1) vers le poste (n).
- 10 Le dispositif de repérage optique **40** est avantageusement complété par une caméra vidéo (non représentée) reliée à un système informatique qui, à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, permet de recalculer automatiquement la position du mandrin à la fois angulairement (modification de la correction angulaire évoquée dans le paragraphe précédent) et axialement (correction à l'aide d'un dispositif de translation axiale actionnant le mandrin lorsque celui-ci est encore au poste (n-1)).
- 15

AVANTAGES

- o la compression à chaud de la paroi tubulaire a également pour effet bénéfique de stabiliser dimensionnellement la paroi cylindrique du corps, en particulier lorsque celui-ci est en matière plastique.
- 20

REVENDICATIONS

1. Procédé pour décorer la paroi cylindrique de récipients caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes:
- a) on utilise des mandrins mobiles (12,13) montés sur un circuit en boucle,
5 chaque mandrin ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la paroi cylindrique du récipient et étant monté sur un support capable de se déplacer de telle sorte que l'axe du mandrin reste parallèle à une direction donnée D, le montage du mandrin sur son support étant effectué de manière à ce qu'il peut tourner autour de son axe tout en résistant à un effort exercé
10 perpendiculairement audit axe;
 - b) chaque récipient est amené successivement au droit d'un mandrin puis emmanché sur ledit mandrin;
 - c) on amène le mandrin ainsi revêtu dudit récipient au voisinage d'un cylindre de pression (11) pouvant tourner autour d'un axe parallèle à ladite direction
15 D;
 - d) pendant son déplacement en direction dudit cylindre de pression, ledit mandrin est mis en rotation autour de son axe;
 - e) on fait défiler une bande support (14) de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression (11) et le mandrin (13) revêtu dudit récipient;
 - 20 f) le mandrin (13) et le cylindre de pression (11) sont amenés au contact l'un de l'autre, la paroi cylindrique du récipient et la surface du cylindre de pression étant animées d'une vitesse tangentielle sensiblement égale, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transférable et la paroi du récipient;
 - 25 g) on éloigne ensuite la bande support de la surface du récipient, de sorte que la partie du film transfert restant collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor;
 - h) on éloigne ensuite l'ensemble mandrin et récipient du cylindre de pression pour laisser la place au mandrin suivant;
 - 30 ledit procédé étant caractérisé en ce que:

- 25 -

- A) ledit cylindre de pression est animé, par exemple à l'aide d'un moteur, typiquement un moteur électrique, d'un mouvement de rotation continue autour dudit axe, ledit axe étant fixe;
- 5 B) le mandrin est mis en rotation à une vitesse corrélée avec celle du cylindre de pression de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi cylindrique du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression;
- 10 C) on fait défiler la bande support de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression et le mandrin revêtu dudit récipient de telle sorte qu'elle se déplace à une vitesse linéaire sensiblement égale aux vitesses tangentielles de ceux-ci.
- 2) Procédé selon la revendication 1 dans lequel ledit cylindre de pression est un
15 cylindre de marquage (11) muni d'une surface gravée.
- 3) Procédé selon la revendication 2 dans lequel l'effort appliqué par les parties en relief de ladite surface gravée entraîne la compression d'une partie du film transfert qui s'amincit et adhère sur la paroi du récipient cylindrique et
20 dans lequel, lorsqu'on éloigne la bande support de la surface du récipient, la partie marquée du film transfert qui reste collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor à réaliser.
- 4) Procédé selon la revendication 2 ou 3 dans lequel ledit cylindre de
25 marquage est chauffant et ledit film transfert est un film transfert thermique.
- 5) Procédé selon la revendication 4 dans lequel, lorsque ladite bande support (12) a quitté la zone de marquage du fait de la rotation du mandrin (13), on maintient la bande support (12) sur la paroi cylindrique du récipient pendant un temps suffisant pour permettre le refroidissement de la bande
30 support et du film transfert marqué jusqu'à une température facilitant le

- 26 -

détachement du film par découpe le long de la frontière entre la zone marquée et la zone non marquée.

- 5 6) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel lesdits mandrins sont montés sur un plateau rotatif dont l'axe de rotation est parallèle aux axes des mandrins.
- 7) Procédé selon la revendication 6 dans lequel ledit plateau rotatif fonctionne au pas par pas, le mandrin se trouvant à chaque arrêt au droit d'une zone
10 de manipulation ou de traitement du récipient.
- 8) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 dans lequel le mandrin est mis en rotation en faisant en sorte qu'il puisse atteindre la vitesse appropriée avant d'attendre la zone de marquage.
15
- 9) Procédé selon la revendication 8 dans lequel ledit cylindre de pression (11) tourne à vitesse de rotation constante.
- 20 10) Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 9 dans lequel la position de l'axe du cylindre de marquage (11) est définie par rapport à la trajectoire (20) des mandrins de telle sorte que lorsqu'ils arrivent au contact l'un de l'autre, un effort est appliqué sur la génératrice de contact, suffisamment faible pour que le mandrin puisse mécaniquement résister et suffisamment important pour que le film transfert soit marqué par les reliefs
25 de la surface gravée du cylindre.
- 11) Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 10 dans lequel le corps cylindrique est un tube souple, dont la jupe cylindrique a une épaisseur comprise entre 250 et 600 microns, la température de marquage
30 imposée par le cylindre de marquage chauffant est comprise entre 80 et

- 27 -

250°C et l'effort d'appui du cylindre sur le mandrin est compris entre 2 N/mm et 40 N/mm.

- 5 12) Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 11 dans lequel on maintient, après marquage, la bande-support sur la paroi cylindrique du récipient sur une ouverture angulaire α supérieure à 20°, de préférence supérieure à 30°.
- 10 13) Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 12 dans lequel on maintient, après marquage, la bande-support sur la paroi cylindrique du récipient, jusqu'à ce que la surface du récipient atteigne une température moyenne inférieure à 80°C, de préférence inférieure à 60°C.
- 15 14) Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 13 dans lequel un dispositif d'entraînement (31) de la bande support (14) est montée en aval de la zone de marquage de telle sorte que la tension de la bande support soit la plus faible possible à la sortie de la zone de marquage.
- 20 15) Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 13 dans lequel, pendant le marquage, on fait se déplacer un dispositif d'entraînement de la bande support (14) de sorte qu'il entre dans la trajectoire (20) des mandrins en permettant de plaquer la bande support sur la paroi du récipient, le contact étant maintenu sur une ouverture angulaire supérieure à 30°.
- 25 16) Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 15 dans lequel on fait circuler un filet d'air froid sur la bande support à la sortie de la zone de marquage.
- 30 17) Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 16 dans lequel, après emmanchement du récipient sur le mandrin (12), on fait tourner le

mandrin, on effectue une détermination optique (40) d'un index prémarqué sur ledit récipient et on calcule la rotation du mandrin de telle sorte que la paroi cylindrique du récipient arrive au contact de la surface du cylindre de marquage en se présentant selon une position angulaire
5 prédéfinie, avec une vitesse tangentielle sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface gravée dudit cylindre de marquage.

18) Procédé selon la revendication 17, dans lequel le dispositif (40) permettant la détermination optique d'un index prémarqué du décor est complété par
10 un deuxième dispositif optique, typiquement une caméra vidéo, relié à un système informatique correcteur qui, à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, permet de corriger la position angulaire et axiale du mandrin.

19) Procédé permettant la formation d'un décor en relief sur les parois
15 cylindriques de récipients caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes:

a) on utilise des mandrins mobiles (12, 13) montés sur un circuit en boucle, chaque mandrin ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la paroi cylindrique du récipient et étant monté sur un support capable de se
20 déplacer de telle sorte que l'axe du mandrin reste parallèle à une direction donnée, le montage du mandrin sur son support étant effectué de manière à ce qu'il peut tourner autour de son axe tout en résistant à un effort exercé perpendiculairement audit axe;

b) chaque récipient est amené successivement au droit d'un mandrin puis
25 emmanché sur ledit mandrin;

c) on amène le mandrin ainsi revêtu dudit récipient au voisinage d'un cylindre de marquage (11), ledit cylindre de marquage présentant une surface gravée selon le décor désiré, ladite surface gravée étant animée d'un mouvement de rotation continue autour de l'axe fixe dudit cylindre de
30 marquage;

- 29 -

- d) pendant son déplacement en direction dudit cylindre de marquage, ledit mandrin est mis en rotation à une vitesse corrélée avec celle du cylindre de marquage de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de marquage, la vitesse tangentielle de la paroi cylindrique du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface gravée du cylindre de marquage;
- e) le mandrin (13) et le cylindre de marquage (11) sont amenés au contact l'un de l'autre, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de marquage sur le mandrin à travers la paroi du récipient, ledit effort étant appliqué par les parties en relief de la surface gravée, entraînant le marquage de la paroi du récipient cylindrique;
- f) lorsque la totalité du décor est marquée, on éloigne l'ensemble mandrin et récipient du cylindre de marquage pour laisser la place au mandrin suivant (12).
- 20) Dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 19 caractérisé en ce qu'il s'agit d'une machine comprenant un plateau fixe placé au regard d'un plateau rotatif fonctionnant au pas par pas, ledit plateau rotatif étant muni de mandrins (12,13) pouvant tourner autour de leur axe, ledit axe étant parallèle à l'axe de rotation du plateau, lesdits mandrins étant amenés successivement au cours de la rotation du plateau en plusieurs zones de travail ménagées sur le plateau fixe, ces zones de travail comprenant au moins:
- a) une zone d'alimentation où les corps cylindriques sont amenés au regard d'un mandrin puis emmanchés autour dudit mandrin
- b) une zone de dépôt ou de marquage d'un décor sur la paroi cylindrique desdits récipients comprenant au moins un cylindre de pression (11) en rotation continue autour d'un axe fixe parallèle à l'axe du plateau, de préférence avec une vitesse de rotation constante, placé en un endroit tel que lorsqu'un mandrin (13) arrive au droit dudit cylindre, celui-ci entre en contact ledit mandrin en exerçant un effort d'appui réparti sur une

- 30 -

- génératrice, les mandrins étant mus par des moyens de mise en rotation, typiquement des servomoteurs, permettant de passer d'une vitesse tangentielle nulle à une vitesse tangentielle égale à celle du cylindre de pression au bout d'un laps de temps inférieur à celui qui correspond au déplacement du récipient d'une zone de travail à la suivante;
- 5 c) une zone d'évacuation des récipients.

21) Dispositif selon la revendication 20 dans lequel le cylindre de pression est un cylindre de marquage muni d'une surface gravée.

10

22) Dispositif selon la revendication 20 ou 21, comprenant également un dispositif de défilement (30) d'une bande-support (14) de film transfert, faisant défiler la bande dans la zone de marquage, ledit dispositif étant muni de systèmes (31) permettant de contrôler la tension de la bande,

15 notamment à la sortie de la zone de marquage.

23) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 20 à 22 appliqué à la décoration de jupes cylindriques de tubes souples caractérisé en ce qu'il s'agit d'une machine comprenant un plateau fixe placé au regard d'un plateau rotatif fonctionnant au pas par pas, ledit plateau rotatif étant muni de mandrins (12, 13) ayant leur axe parallèle à l'axe de rotation du plateau et pouvant tourner autour de leur axe, les dits mandrins étant amenés successivement au cours de la rotation (R) du plateau en plusieurs zones de travail ménagées sur le plateau fixe:

20

- 25 - ladite zone d'alimentation des tubes souples et d'emmanchement des jupes cylindriques desdits tubes souples autour du mandrin;
- une zone optionnelle de décarottage de la tête de tube;
- une zone optionnelle de pose d'opercule sur l'orifice de distribution;
- une zone optionnelle de bouchonnage;
- 30 - ladite zone de marquage;
- une zone optionnelle de contrôle des décors obtenus;

- 31 -

- ladite zone d'évacuation des tubes souples.

24) Dispositif selon la revendication 23 dans lequel, directement en amont de la zone de marquage est ménagée une zone d'indexation, où un dispositif (40) de repérage optique permet de détecter la position angulaire d'un spot matérialisant un point particulier connu du décor et dans lequel la rotation du mandrin (12) est actionnée par un servomoteur piloté à l'aide d'un algorithme qui permet de calculer, à partir des données fournies par le dispositif de repérage optique (40), la correction nécessaire pour amener le corps cylindrique au poste de marquage à la bonne position et à la bonne vitesse de rotation.

25) Dispositif selon la revendication 24 dans lequel le dispositif de repérage optique (40) est complété par un deuxième dispositif optique, typiquement une caméra vidéo, relié à un système informatique correcteur qui, à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, permet de corriger la position angulaire et axiale du mandrin.

26) Procédé pour décorer les parois cylindriques de récipients caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes:

- a) on utilise des mandrins mobiles (12, 13) montés sur un circuit en boucle, chaque mandrin ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la paroi cylindrique du récipient et étant monté sur un support capable de se déplacer de telle sorte que l'axe du mandrin reste parallèle à une direction D, le montage du mandrin sur son support étant effectué manière à ce qu'il peut tourner autour de son axe tout en résistant à un effort exercé perpendiculairement audit axe;
- b) chaque récipient est amené successivement au droit d'un mandrin puis emmanché sur ledit mandrin;

- 32 -

- c) la paroi cylindrique de chaque récipient est imprimée selon le décor souhaité avec une encre ou un vernis favorisant l'adhésion d'un film transfert;-
- d) on amène le mandrin ainsi revêtu dudit récipient au voisinage d'un cylindre de pression, ledit cylindre étant animé d'un mouvement de rotation continue autour d'un axe fixe parallèle à ladite direction D;
- 5 e) pendant son déplacement en direction dudit cylindre de pression, ledit mandrin est mis en rotation à une vitesse corrélée avec celle du cylindre de pression de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression;
- 10 f) on fait défiler une bande support de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression et le mandrin, de telle sorte que lorsqu'elle arrive dans ledit entrefer, elle se déplace à une vitesse linéaire sensiblement égale aux vitesses circonférentielles de ceux-ci;
- 15 g) le mandrin et le cylindre de pression sont amenés au contact l'un de l'autre, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transfert et la paroi cylindrique du récipient, ledit effort entraînant la compression du film transfert, se traduisant par une adhésion d'une partie dudit film transfert sur la partie imprimée de la paroi du récipient cylindrique;
- 20 h) on éloigne ensuite la bande support de la surface du récipient, de sorte que la partie du film transfert restant collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor;
- 25 i) on éloigne l'ensemble mandrin et récipient du cylindre pour laisser la place au mandrin suivant (12).
- 27) Procédé pour décorer les parois cylindriques de récipients selon la revendication 26 modifié en ce que la paroi cylindrique de chaque récipient est imprimée selon le décor souhaité avec une encre ou un vernis favorisant
- 30

- 33 -

la répulsion dudit film transfert et en ce que ledit mandrin et ledit cylindre de pression sont amenés au contact l'un de l'autre, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transfert et la paroi cylindrique du récipient, ledit effort entraînant la compression du film transfert, se traduisant par une adhésion d'une partie dudit film transfert sur la partie non imprimée de la paroi du récipient cylindrique,

28) Procédé selon la revendication 27 dans lequel ledit film transfert a des propriétés adhésives.

29) Procédé selon la revendication 28 dans lequel le cylindre de pression est chauffant de sorte que lors de l'appui du cylindre de pression sur le manchon au travers du film transfert, ce dernier acquiert lesdites propriétés adhésives.

- 1 / 2 -

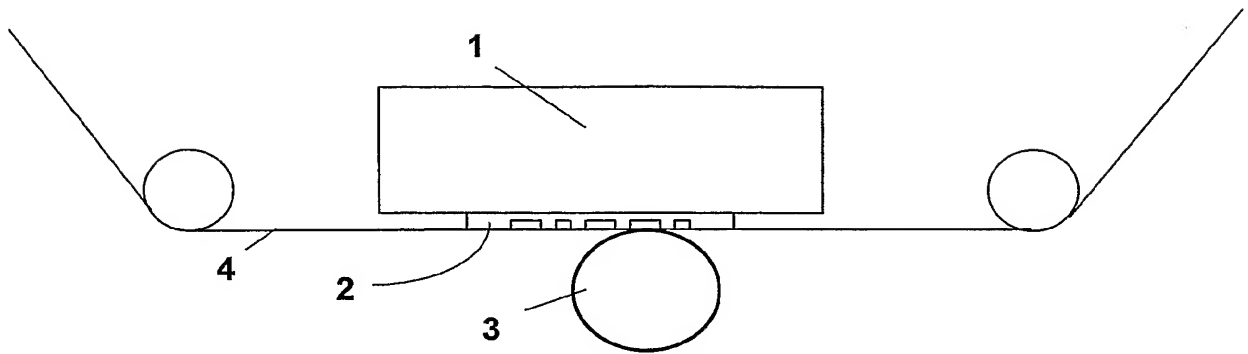


Fig. 1 (art antérieur)

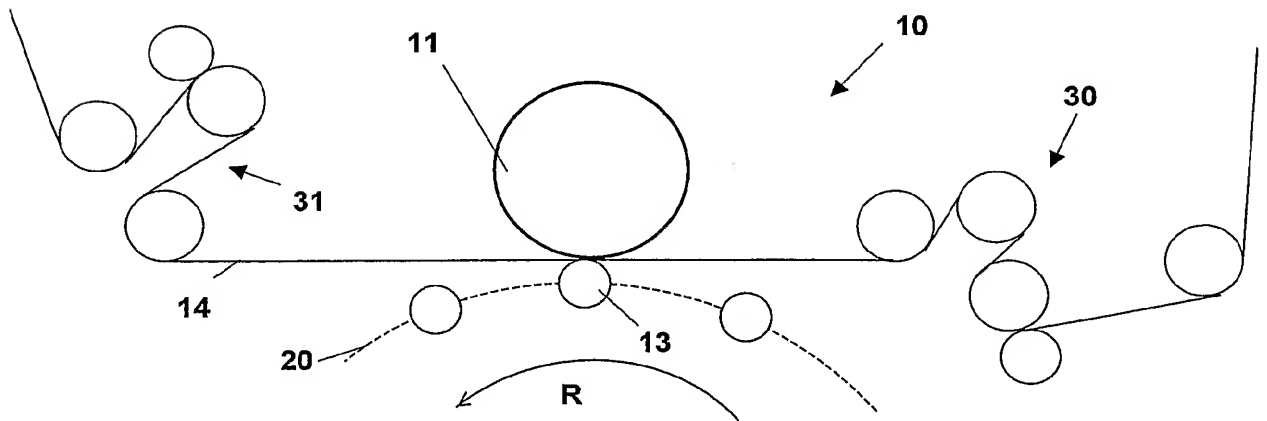


Fig. 2

- 2 / 2 -

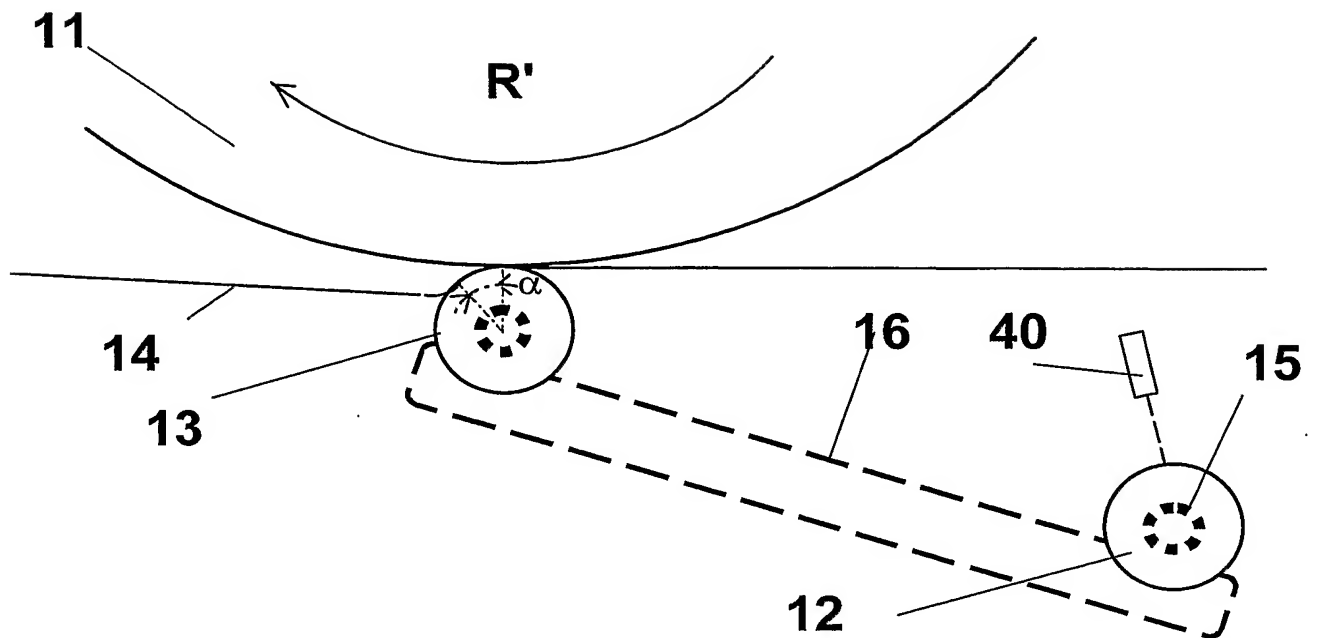


Fig. 3